инв. 4703

# КОМБИНИРОВАННЫЙ ПРИБОР Ц 4324

# ПАСПОРТ

## ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Схема принципиальная электрическая.
2. Спецификация к принципиальной схеме.

Заказ 232. Тираж 5.000.

Овручская райтипография
Житомирского областного управления
по делам издательств, полиграфии
и книжной торговли

## В Н И М А Н И Е!

**Не вводите прибор в эксплуатацию, не изучив его паспорта.**

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Комбинированный прибор Ц4324 предназначен для непосредственного измерения тока и напряжения в цепях постоянного и переменного тока частотой 45—20000 Гц, сопротивления постоянному току и относительного уровня передачи.

Входное сопротивление прибора составляет 20 кОм/В при измерении постоянного напряжения и 4 кОм/В при измерении переменного напряжения.

Прибор выпускается для работы при температуре окружающего воздуха от минус 10 до +40°С и относительной влажности до 80%.

Прибор используется при обслуживании и ремонте радиотелевизионной аппаратуры, в радиолюбительской практике, при эксплуатации различных бытовых электроприборов, а также в заводских и лабораторных условиях.

## 2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Основная погрешность прибора определяется при нормальных значениях влияющих величин (табл. 1).

При измерениях на постоянном токе она не превышает ±2,5 %, на переменном токе ±4,0%.

Основная погрешность выражается в процентах от конечного значения шкалы при включении прибора вольтметром или амперметром и в процентах от длины рабочей части шкалы при измерениях сопротивлений и уровня передачи.

Длина рабочей части шкалы не менее: «Ω», «dB» — 48 мм; «кΩ» — 52 мм; «~» — 70 мм.

Таблица 1

| Влияющая величина | Нормальное значение |
|---|---|
| Рабочее положение | Горизонтальное ±2° |
| Температура | От +15 до +25°С |
| Напряжение источника питания омметра: | |
| а) при измерениях с конечным значением шкалы 0,2; 5; 50; 500 кОм | От 3,2 до 4,0В |
| б) при измерениях с конечным значением шкалы 5000 кОм | От 32 до 40В без внутреннего источника |
| Частота при измерениях силы и напряжения переменного тока | В пределах номинальной области частот |
| Форма кривой тока или напряжения | Синусоидальное с коэффициентом искажения не более 2% |

Конечные значения шкал при всех видах измерений указаны на передней табличке и шкале прибора.



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Д1, Д2, | Диод германиевый | Д9Д | 2 | Допускается замена на Д9М |
| ПП | Переключатель П1 пределов измерения | Р64.880.001Сп | 1 | |
| ПР | Переключатель П2 рода работ (контакты А, В, С) | Р66.178.044 | 1 | |
| Д3 | Диод | Д 103 | 2 | Допускается замена на Д 220 |
| Д4 | кремниевый | | | |
| Б | Аккумулятор | Д-0,1 | 3 | Допускается замена на 3РЦ-63, 3РЦ-53 |
| С1 | Конденсатор | К50—6—6—50±20% 50 мкф | 1 | |

Примечания: 1. В связи с постоянной работой по усовершенствованию прибора и снижению его себестоимости изменения схемы и конструкции, не противоречащие требованиям ТУ, в паспорт не вносятся до нового переиздания.

2. По требованию заказчика может быть поставлена схема монтажная.

3. Прибор содержит следующие драгметаллы:
серебро (в виде покрытия) —0,69 г,
серебро (в виде припоя) —0,08 г,
платина и серебро (растяжки) —0,00026 г.

4. Аккумуляторы Д—0,1 советуем, в случае необходимости, заряжать током 12мА при напряжении 1,3В в течение 15 часов.
Аккумуляторы Д—0,1 допускают 150 циклов заряда и разряда.

Потребление вольтметра постоянного тока составляет 50±2,5 мкА; вольтметра переменного тока — 250±12,5 мкА.

Падение напряжения на гнездах амперметра постоянного тока не превышает 0,4В, на гнездах амперметра переменного тока — 1,0 В.

Максимальное потребление от источника и значение тока в измеряемом сопротивлении при измерениях омметром с конечными значениями шкал 0,2; 5; 50; 500; 5000 кОм не превышает 7; 7; 0,7; 0,07; 0,07 мА соответственно.

Номинальная и расширенная области частот прибора указаны на тыльной табличке прибора.

Рабочими климатическими условиями для прибора Ц4324 являются: температура окружающего воздуха от минус 10 до +40°С, относительная влажность — до 80% при температуре +30°С.

Предельными климатическими условиями для прибора Ц4324 являются: температура окружающего воздуха от минус 40 до +60°С, относительная влажность до 95% при температуре +30°С.

### Влияние внешних факторов

Изменение показаний прибора, вызванное изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах рабочих, не превышает на постоянном токе ±2,5% (для омметра ±1,25%), на переменном токе ±4,0% на каждые 10°С изменения температуры.

Изменение показаний прибора, вызванное изменением частоты номинальной области до любого значения в смежной части рас-



| Поз. обоз. | Наименование | Электрические данные и тип | К-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| R19 | Резистор | МЛТ-0,5-270 Ом ±5% | 1 | Сумм. сопр. 490±2,45 Ом |
| R19 | Резистор | МЛТ-0,5-220 Ом ±5% | 1 | |
| R20 | Резистор | МЛТ-0,5-750 Ом ±5% | 1 | |
| R21 | Резистор | МЛТ-0,5-1 кОм ±5% | 1 | |
| R22 | Резистор | МЛТ-0,5-1 кОм ±5% | 1 | |
| R23 | Резистор | до 520 Ом | 1 | Сумм. сопр. с МИ 1000±6 Ом при $t=+20°C$ |
| R24 | Резистор | 1—2 кОм МЛТ-0,5 ±5% | 1 | Подбирается при регулировке |
| МИ | Механизм измерительный | 600±120 Ом ПЭВ—1Ø0,3мм—600 вит | 1 | |
| R25 | Резистор | СП—3—9а—16—2,2 к±20% | 1 | |
| R26 | Резистор | МЛТ—0,5—7,5 кОм±5% | 1 | |
| R27 | Резистор | МЛТ-0,5-270 кОм ±5% | 1 | Сумм. с R10 10±0,05 кОм |

ширенной области при измерении силы и напряжения переменного тока, не превышает ±4,0%.

Изменение показаний прибора при отклонении его от горизонтального положения на 10° в любом направлении не превышает ±2,5%.

Изменение показаний прибора, вызванное отклонением формы кривой тока или напряжения от нормального значения (табл. 1) под влиянием 2-й, 3-й или 5-й гармонической составляющей, равной 5% от действующего значения измеряемого тока или напряжения, не превышает ±4%.

Изменение показаний прибора под влиянием постоянного однородного магнитного поля напряженностью 400 А/м не превышает ±5%.

Изменение показаний прибора под влиянием однородного магнитного поля, синусоидально изменяющегося во времени с частотой, одинаковой с частотой тока, протекающего по прибору, не превышает ±5% при напряженности магнитного поля 400 А/м. При частоте f, превышающей fk=90 Гц, напряженность магнитного поля должна определяться по формуле:

$$H=400\ \frac{fk}{f}$$

Габаритные размеры, мм, не более: прибора:— 167×98×63; футляра — 185×145×90.

Масса прибора не превышает — 0,6 кг.

Масса комплекта не превышает — 0,9 кг.

## 3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплектно с прибором поставляются:

| | |
|---|---|
| паспорт | 1 экз. |



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| R11 | Резистор | МЛТ-0,5-200 Ом ±5% | 1 | Суммарное сопротивление 500±2,5 Ом |
| R11 | Резистор | МЛТ-0,5-300 Ом ±5% | 1 | Суммарное сопротивление 2,25±0,01 кОм |
| R12 | Резистор | МЛТ-0,5-1,1 кОм ±5% | 2 | Суммарное сопротивление 225±1 Ом |
| R13 | Резистор | МЛТ-0,5-100 Ом ±5% | 1 | 22,5±0,1 Ом ПЭМС Ø 0,2 мм |
| R13 | Резистор | МЛТ-0,5-120 Ом ±5% | 1 | 2,25±0,01 Ом ПЭМС Ø 0,4 мм |
| R14 | Резистор | 22,5±0,1 Ом ПЭМС Ø 0,2 мм | 1 | 0,2±0,001 Ом МНМЦ—3—12Ø1,2 |
| R15 | Резистор | 2,25±0,01 Ом ПЭМС Ø 0,4 мм | 1 | 0,05±0,00025 Ом МНМЦ—3—12Ø1,5 |
| R16 | Резистор | 0,2±0,001 Ом МНМЦ—3—12Ø1,2 | 1 | Суммарное сопротивление 4,56±0,03 кОм |
| R17 | Резистор | 0,05±0,00025 Ом МНМЦ—3—12Ø1,5 | 1 | |
| R18 | Резистор | МЛТ-0,5-2,4 кОм ±5% | 1 | |
| R18 | Резистор | МЛТ-0,5-2,2 кОм ±5% | 1 | |

| Поз. обоз. | Наименование | Электрические данные и тип | К-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| R 6 | Резистор | МЛТ-0,5-180 кОм ±5% | 2 | Сумматное сопротивление 360±1,8 кОм |
| R 7 | Резистор | МЛТ-0,5-91 кОм ±5% | 2 | Сумматное сопротивление 180±0,9 кОм |
| R 8 | Резистор | МЛТ-0,5-18 кОм ±5% | 2 | Сумматное сопротивление 36±0,18 кОм |
| R 9 | Резистор | МЛТ-0,5-6,8 кОм ±5% | 1 | |
| R 9 | Резистор | МЛТ-0,5-5,1 кОм ±5% | 1 | Сумматное сопротивление 12±0,06 кОм |
| R10 | Резистор | МЛТ-0,5-3,3 кОм ±5% | 1 | Сумматное с $R_{26}$ сопротивление 16,5±0,05 кОм |

16

химический источник тока (встроенный) 1 шт.
провод соединительный с наконечником и щупом 2 шт.
наконечник съемный плоский 2 шт.
зажим съемный типа «крокодил» 2 шт.
футляр для укладки прибора и принадлежностей 1 шт.

## 4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Элементы схемы и измерительный механизм прибора заключены в корпус, предохраняющий их от механических повреждений.

Конструкция прибора предусматривает смену источника питания без нарушения клейма завода-поставщика.

В приборе применен измерительный механизм магнитоэлектрической системы на растяжках, с внутрирамочным магнитом.

Выпрямление переменного тока происходит по двухполупериодной схеме выпрямления.

Измерение сопротивлений производится по последовательной и параллельной схемам магнитоэлектрического омметра.

## 5. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

При измерении прибором в цепях с напряжением выше 30 В необходимо выполнять требования правил техники безопасности. При измерении в цепях с высоким напряжением рекомендуе-

ется подключать и отключать прибор при выключенном напряжении в исследуемой цепи.

Измерения в цепях с напряжением выше 15 В должны производиться в присутствии других лиц. Измерения со щупом необходимо производить одной рукой, вторая рука должна оставаться свободной во избежание прохождения электрического тока через организм человека.

Для получения правильных результатов измерения и для предупреждения возможных повреждений прибора необходимо придерживаться общих правил, изложенных ниже:

указатель прибора установить на начальные отметки шкал при помощи корректора;

измерение омметром следует производить только в обесточенной цепи. Время установки нуля омметра и замера сопротивлений должно быть, по возможности, коротким, что продлит срок службы встроенного источника питания.

Определение значения измеряемой величины нужно производить следующим образом: конечное значение шкалы разделить на число делений шкалы и умножить на числовое значение деления шкалы, против которого находится указатель (стрелка).

ПРИМЕР: при измерении переменного напряжения на конечном значении шкалы «~300V» указатель измерительного механизма отклонился на 21 деление по шкале «~». Значение измеряемого переменного напряжения равно:

$$U = \frac{300}{30} \cdot 21 = 210 \text{ В}$$

При измерении сопротивления следует устано-



*Приложение 2*

## С П Е Ц И Ф И К А Ц И Я

### к принципиальной схеме прибора Ц4324

| Поз. обоз. | Наименование | Электрические данные и тип | К-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| R 1 | Резистор | МЛТ-1-6,8 МОм ±5% | 1 | Суммарное сопротивление 12±0,06 МОм |
| R 1 | Резистор | МЛТ-1-5,1 МОм ±5% | 1 | |
| R 2 | Резистор | МЛТ-0,5-4,7 МОм ±5% | 1 | Суммарное сопротивление 8,4±0,042 МОм |
| R 2 | Резистор | МЛТ-0,5-3,6 МОм ±5% | 1 | |
| R 3 | Резистор | МЛТ-0,5-680 кОм ±5% | 1 | Суммарное сопротивление 1,2±0,006 МОм |
| R 3 | Резистор | МЛТ-0,5-510 кОм ±5% | 1 | |
| R 4 | Резистор | МЛТ-0,5-680 кОм ±5% | 1 | Суммарное сопротивление 1,2±0,006 МОм |
| R 4 | Резистор | МЛТ-0,5-510 кОм ±5% | 1 | |
| R 5 | Резистор | МЛТ-0,5-300 кОм ±5% | 2 | Суммарное сопротивление 600±3 кОм |

:06 73

Дата выпуска _____

_____
подпись лица, ответственного за приемку

ОТК
1-28

Завод-поставщик обязуется в течение 24 месяцев со дня отгрузки безвозмездно заменять или ремонтировать приборы, если они за этот срок снизят показатели своего качества или выйдут из строя, при условии соблюдения потребителем правил их хранения, эксплуатации, транспортирования и при сохранности заводского клейма и паспорта.

Примечание. Срок гарантии встроенного источника питания составляет $^2/_3$ срока его годности со дня отгрузки прибора.

Розничная цена прибора 30 руб.



вить переключатель рода работ в положение «кΩ» или одновременным нажатием кнопок «кΩ» и «—» в положение «Ω». Подготовить прибор к работе, как указано на тыльной табличке. Подсоединить к измеряемому сопротивлению свободные концы проводников. Показание прибора, отсчитанное по шкале «кΩ» или «Ω», умножить на коэффициент выбранного положения переключателя конечных значений шкал.

При измерении с конечным значением шкалы 3 В отсчет относительного уровня переменного напряжения производится по шкале «dB» непосредственно. При переходе на другие конечные значения шкалы переменного напряжения необходимо к отсчитанному значению по шкале алгебраически прибавить число увеличения согласно табл. 2.

Таблица 2

| Конечное значение шкалы | 3 | 6 | 15 | 60 | 150 | 300 | 600 | 900 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Увеличение отсчета по шкале | 0 | +6 | +14 | +26 | +34 | +40 | +46 | +50 |

После окончания работы прибор отключают от исследуемой цепи, а переключатели прибора устанавливают в положения «—» и «1200 В», что предохраняет прибор при случайных неправильных включениях.

## 6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Не реже одного раза в год следует поверять точность показаний прибора путем сличения его показаний с показаниями образцовых приборов, которые должны быть класса точности не ниже 0,5.

Прибор должен транспортироваться с ускорением 30 м/с$^2$.

Приборы Ц4324 должны храниться в футлярах в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от +10 до +35°С и относительной влажности до 80% при температуре +30°С. В воздухе не должно быть вредных примесей, вызывающих коррозию.

Для смены источника питания необходимо снять тыльную табличку прибора. Устанавливая на место табличку, не забудьте картонную прокладку — она повышает электрическую прочность прибора при измерениях высоких значений напряжения.



конечных отметок шкалы на всех конечных значениях шкалы постоянного тока.

После устранения неисправностей шкала прибора не изменяется, за исключением случая замены диодов. После замены диодов необходимо произвести подгонку прибора на переменном токе. Для этого подключают прибор на одном из конечных значений шкалы переменного тока или напряжения к источнику переменного тока частотой 50 Гц и по образцовому прибору устанавливают в цепи подгоняемого прибора значение тока или напряжения, равное выбранному конечному значению шкалы.

Резистор R24 подбирают таким, чтобы при указанных условиях указатель отклонился до конечной отметки шкалы, после чего проверяют соответствие промежуточных оцифрованных отметок шкалы переменного тока. При несоответствии большем, чем 4,0% от конечного значения шкалы «~» и от длины рабочей части шкалы «dB», необходимо шкалы перерадуировать (перечертить) или вновь заменить диоды.

## 8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Комбинированный прибор Ц4324 № 705358 соответствует требованиям ГОСТ 10374—63, техническим условиям ТУ 25-04-1666—71 и признан годным к эксплуатации.

Для устранения неисправности нужно вскрыть прибор: снять тыльную табличку и отвинтить винты, расположенные в основании прибора, снять крышку, на которой расположен монтаж прибора. Пользуясь схемой принципиальной электрической, схемой расположения элементов (рис. 1) и спецификацией легко найти любой элемент схемы. Если внешним осмотром невозможно обнаружить неисправность, производят ориентировочные измерения элементов схемы. Поврежденные детали выпаиваются и заменяются исправными.

После ремонта, влекущего за собой изменение параметров прибора (замена диодов, перемотка рамки измерительного механизма и т. д.), необходимо произвести подгонку прибора.

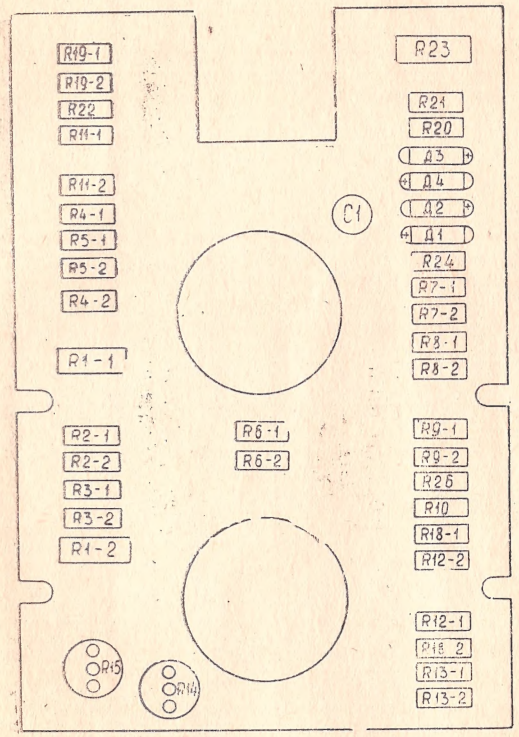
Подгонка производится при нормальных условиях (табл. 1) во избежание дополнительных погрешностей.

Все резисторы, за исключением подгоночных R24 и R23, подгоняют до величин, указанных в спецификации. Если ремонтировался измерительный механизм с разбором магнитной системы, необходимо произвести подгонку его тока полного отклонения до 37,5 мкА путем намагничивания и плавного размагничивания системы. Суммарное сопротивление измерительного механизма и резистора R23 подогнать до значения 1000 ± 6 Ом.

Подвижная часть измерительного механизма крепится на растяжках типа ПлСр—20 М0,32 при натяжении 65±5 г. Установив на место измерительный механизм, проверяют совпадение



Схема расположения элементов.




Примечание: резистор R27 подпаян непосредственно к лепесткам переключателя конечных значений шкал.

Рис. 1

## 7. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

### ПЕРЕЧЕНЬ

наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей

| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина | Метод устранения |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| При измерении напряжения отсутствует показание на соответствующем пределе и на более высоких по отношению к этому | Потеря проводимости или отпайка одного из резисторов в цепи вольтметра | При помощи омметра найти место обрыва и устранить неисправность |
| При измерении напряжения переменного тока показания прибора занижены почти наполовину | Выход из строя одного из германиевых диодов | Отпаять диоды, при помощи омметра найти неисправный диод и заменить его исправным, подогнать прибор на переменном токе. |
| При измерении напряжения переменного тока отсутствуют показания на всех пределах | Вышли из строя диоды выпрямительного мостика или резисторы R24, R23 потеряли проводимость | Заменить неисправные диоды или резистор исправными, подогнать прибор |
| При измерении напряжения показания завышены. При измерении тока отсутствуют показания на соответствующем пределе и на более высоких по отношению к этому | Обрыв в цепи универсального шунта | С помощью омметра найти неисправный намоточный резистор и устранить неисправность |
| При измерении сопротивления на соответствующем пределе показания отсутствуют, на других пределах прибор работает нормально | Потеря проводимости резистора на данном пределе в цепи омметра | Заменить неисправный резистор |
| Прибор не работает на всех пределах | Обрыв обмотки рамки измерителя или обрыв растяжек | Неисправность устраняется в мастерской или на заводе-изготовителе |